

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/014852

International filing date: 30 December 2004 (30.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 045 777.8

Filing date: 21 September 2004 (21.09.2004)

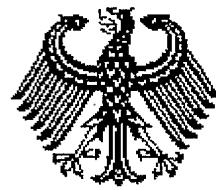
Date of receipt at the International Bureau: 01 April 2005 (01.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 045 777.8

Anmeldetag:

21. September 2004

Anmelder/Inhaber:

Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Klimatisieren eines
Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeugs

IPC:

B 64 D 13/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer



3

Verfahren und Vorrichtung zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Klimatisieren eines Frachtraums oder einer Kabine eines Flugzeugs.

Nach dem jüngeren Stand der Technik werden Flugzeugkabinen zum Beispiel derart klimatisiert, dass im oberen Bereich der Kabine, also im Deckenbereich, temperaturgeregelte Mischluft in die Kabine eingeblasen wird. Der Begriff „Klimatisieren“ erfasst hier nicht nur im engeren Sinne die Einstellung des Verhältnisses von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, sondern darüber hinaus die Einstellung, insbesondere Regelung, der interessierenden Parameter der eingeblasenen Luft, insbesondere also ihrer Temperatur. Dies gilt auch für die hier beschriebene Erfindung.

Bei moderneren Flugzeugen setzt sich die in die Kabine eingeblasene sogenannte Mischluft regelmäßig aus drei Komponenten zusammen: aus sogenannter rezirkulierter Luft, temperierter Frischluft, und sogenannter Triebwerkszapfluft. Bei der Rezirkulationsluft handelt es sich um Luft aus der Kabine oder dem Frachtraum, die wiederverwendet wird. Die Aufbereitung von Rezirkulationsluft und Frischluft ist als solches aus z.B. der DE 199 36 643 A1 bekannt. Die Temperatur der Frischluft wird im Stand der Technik üblicherweise auf das niedrigste Niveau aller angeschlossenen Frischluftverbraucher (also der Einheiten im Flugzeug, die Frischluft verbrauchen) eingestellt. Um in der Kabine eine gewünschte Temperatur zu erreichen, wird der einströmenden Mischluft je nach der Temperaturanforderung eine geregelte Menge an Triebwerkszapfluft beigemischt. Im Stand der Technik erfolgt die Zufuhr der temperaturgeregelten Mischluft über mehrere Leitungen, die zu unterschiedlichen Stellen der Kabine führen, wobei die an den unterschiedlichen Stellen in die Kabine (oder den Frachtraum) eingeblasene Mischluft jeweils eine auf denselben Wert eingestellte oder geregelte Temperatur aufweist. Derartige Verfahren und Vorrichtungen zum Klimatisieren von Flugzeugkabinen sind zum Beispiel auch aus der DE 196 42 203 C1 und der US 4,741,255 bekannt.

Die bekannten Verfahren und Vorrichtungen zum Klimatisieren von Flugzeugkabinen oder –Frachträumen haben insbesondere dann Schwierigkeiten, einen guten thermischen Komfort für die Passagiere zu gewährleisten, wenn die Kabinenwände stark unterschiedliche thermische Eigenschaften aufweisen, also insbesondere größere

Wärmeleitfähigkeitsunterschiede. Solche größeren Wärmeleitfähigkeitsunterschiede treten insbesondere zwischen dem Kabinenboden und den Kabinenseitenwänden auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder der Kabine eines Flugzeuges bereitzustellen, mit denen sowohl ein hoher thermischer Komfort für die Passagiere als auch eine gute Luftqualität erreicht werden. Zur Erzielung einer ausreichenden Luftqualität ist ein gewisser Mindestluftdurchsatz erforderlich. Die Luftqualität bemisst sich vor allem am Kohlendioxid- und Kohlenmonoxidgehalt, der Luftfeuchtigkeit, sowie der Konzentration von Schadstoffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht das erfindungsgemäße Verfahren zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeuges vor, dass gleichzeitig an passagierfernen Stellen Luft mit einer anderen Temperatur in den Frachtraum bzw. die Kabine eingeführt wird als an passagiernäheren Stellen.

Die im vorstehenden Sinne passagiernäheren Stellen befinden sich im Bodenbereich und die passagierferneren Stellen im Deckenbereich der Kabine. Der Temperaturunterschied zwischen der passagiernahe und der passagierfern eingeblasenen Luft hängt von den momentanen Temperaturbedingungen ab, insbesondere davon, ob der Passagierraum erwärmt oder gekühlt werden muss. Eine Kühlung des Passagierraumes hat große praktische Bedeutung. Ist eine Kühlung der Kabine erforderlich, dann ist insgesamt kalte Luft einzublasen, wobei allerdings die Passagiere nicht direkt von sehr kalter Luft getroffen werden sollen. Deshalb wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung im Falle einer erforderlichen Kühlung in passagiernahen Positionen etwas wärmere Luft eingeblasen als an passagierferneren Stellen.

Im Falle einer erforderlichen Erwärmung der Kabine wird bevorzugt analog verfahren: Um die Passagiere nicht direkt einer relative heißen Luftströmung auszusetzen, wird unter diesen Bedingungen bevorzugt an passagierferneren Stellen etwas heißere Luft in die Kabine geblasen als an passagiernäheren Stellen.

Das erfindungsgemäße Leitungssystem zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeuges sieht zumindest erste und zweite Leitungsverzweigungen vor, über die Luft mit unterschiedlichen Temperaturen zu einerseits passagierferneren Stellen und andererseits passagiernäheren Stellen des Frachtraumes bzw. der Kabine geführt werden kann.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die aus drei Komponenten wahlweise zusammensetzbare Mischluft, die in die Kabine bzw. den Frachtraum eingeführt wird, über im wesentlichen zwei Zuführleitungen in ein Leitungssystem eingespeist. Die eine Zuführleitung führt, je nach Bedarf, temperierte Frischluft und rezirkulierte Luft. Die andere Zuführleitung führt, je nach Bedarf, mehr oder weniger an heißer Triebwerkszapfluft.

Die unterschiedlichen Lufttemperaturen in den genannten ersten und zweiten Leitungsverzweigungen werden in einfacher Weise mit Steuermitteln, zum Beispiel einem Ventil, erreicht, welches das Verhältnis der Triebwerkszapfluft zu der Frischluft und der rezirkulierten Luft in den ersten und zweiten Leitungsverzweigungen einstellt.

Die Erfindung ermöglicht insbesondere ein Wohlbefinden von Passagieren, wenn der Frachtraum eines Transportflugzeuges auch dazu genutzt wird, eine größere Anzahl von Personen zu befördern. Das Wohlbefinden der Passagiere wird auch dann erreicht, wenn der Fußboden aufgrund der schlechten thermischen Isolierbarkeit im Vergleich zu den Seitenwänden relativ kalt ist. Gegenüber dem Stand der Technik wird durch die Erfindung das Wohlbefinden der Passagiere auch dadurch erreicht, dass deren Komfort nicht durch zu heiße Luft im Fußbodenbereich beeinträchtigt wird. Mit der Erfindung wird eine gleichmäßige Temperatur- und Geschwindigkeitsverteilung der Luft in dem Frachtraum bzw. der Kabine erreicht und die gleichmäßigen Temperaturen der die Passagiere umgebenden Wände erhöhen den sogenannten thermischen Komfort. Gleichzeitig ermöglicht die Erfindung eine gute Luftqualität durch einen dafür erforderlichen Luftdurchsatz. Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Die Figur zeigt schematisch ein Flugzeug und ein Leitungssystem zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine in dem Flugzeug. Das schematisch dargestellte Flugzeug 10 weist Frachträume 12, 14 auf. In den Frachträumen 12, 14 sollen auch Passagiere in größerer Zahl befördert werden. In Abwandlung des dargestellten Ausführungsbeispiels können statt der Frachträume auch Kabinen mit dem weiter unten beschriebenen Leitungssystem analog klimatisiert werden. Die Frachträume 12, 14 haben jeweils einen Bodenbereich 18 und einen Deckenbereich 20.

Das in der Figur dargestellte Leitungssystem zum Zuleiten von Mischluft in die auch der Passagierbeförderung dienenden Frachträume 12, 14 weist eine erste Leitungsverzweigung 22, 24 auf, die in den Deckenbereich 20 führt.

Eine zweite Leitungsverzweigung 26, 28 führt in den Bodenbereich 18. Eine Zuführleitung 30 kommt von einer Mischkammer (nicht gezeigt), in der temperierte Frischluft und rezirkulierte Luft gemischt werden. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung in der Zuführleitung 30.

Eine andere Zuführleitung 32 führt heiße Triebwerkszapfluft.

Die mittels als solches bekannter Sensoren und einer Regeleinrichtung eingestellte temperierte Luft wird aus der ersten Leitungsverzweigung 22, 24 über sich in Längsrichtung der Kabine erstreckende Rohre A, B in den Frachtraum bzw. die Kabine geblasen. Hierzu haben die Rohre A, B über ihre Längserstreckung regelmäßig verteilte Öffnungen zum Auslassen der Luft.

Die über die zweite Leitungsverzweigung 26, 28 geführte temperierte Luft wird über Rohre C, D in den Frachtraum bzw. die Kabine geblasen, wobei sich die Rohre C, D im Bodenbereich 18 ebenfalls in Längsrichtung der Kabine erstrecken und Öffnungen haben.

Muss die Kabine aufgrund der Umgebungsbedingungen gekühlt werden, dann wird über die passagierfern gelegenen Rohre A, B etwas kältere Luft eingeblassen als über die Rohre C, D, um zu verhindern, dass die Passagiere einem extrem unangenehm kalten, und eventuell eine Erkältungsgefahr mit sich bringenden Luftstrom ausgesetzt werden.

Die einzelnen einzustellenden Temperaturen der aus den Öffnungen in den Rohren A, B, C und D austretenden Luft wird mit der Steuerung wahlweise, in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen eingestellt. Die Temperatureinstellung geschieht wie folgt:

Die über die Zuführleitung 32 in das Leitungssystem eingeführte heiße Triebwerkszapfluft wird in zwei Leitungszweige 38, 40 aufgeteilt, in denen hinsichtlich des Luftdurchsatzes steuerbare Ventile 34, 36 angeordnet sind. Die über das Ventil 34 gesteuerte heiße Triebwerkszapfluft gelangt über Leitungen 42 und 44 in die beiden

Leitungen 22, 24 der ersten Leitungsverzweigung. Mit anderen Worten: Über das Ventil 34 wird die Zufuhr von heißer Triebwerkszapfluft in die erste Leitungsverzweigung 22, 24 eingestellt.

Die durch das einstellbare Ventil 36 strömende heiße Triebwerkszapfluft gelangt über Leitungen 46, 48 in die beiden Leitungen 26, 28 der zweiten Leitungsverzweigung. Über die Einstellung des Ventils 36 wird also die Temperatur der über die zweite Leitungsverzweigung 26, 28 in den Bodenbereich 18 geblasenen Luft eingestellt.

Wird eines der Ventile 34 oder 36 stärker geöffnet, erhöht sich der Durchsatz an heißer Triebwerkszapfluft in der betroffenen ersten oder zweiten Leitungsverzweigung und somit auch die Temperatur der über diese Leitungsverzweigung ausgeblasenen Mischluft. Sensoren für die Temperaturmessung in den Frachträumen bzw. Kabinen sind als solches bekannt und können gemäß dem Stand der Technik verwendet werden. Ebenso die Einrichtungen für die Gewinnung der Frischluft und deren Temperierung sowie die Einrichtungen für die Rezirkulation der Kabinenluft, bevor diese über die beschriebene Zuführleitung 30 dem erfundungsgemäßen Leitungssystem zugeführt wird. Entsprechendes gilt für die erforderlichen Temperatursensoren und computergesteuerten Regeleinrichtungen, mit denen die erforderlichen Temperaturen der eingeblasenen Luft geregelt werden. Die Regelung richtet sich nach unterschiedlichen Parametern, wie zum Beispiel der gewünschten Innentemperatur im Frachtraum bzw. der Kabine, der Außentemperatur und der Kabinenbeladung. Abhängig davon wird die im Bodenbereich 18 durch die Öffnungen in den Rohren C und D ausgeblasene Luft eine um einige °C geringere Temperatur haben als die im Deckenbereich 20 aus den Öffnungen in den Rohren A, B eingeblasene Luft. Gleichwohl hat die im Bodenbereich 18 ausgeblasene Luft in der Regel dann, wenn die Temperatur in dem Frachtraum bzw. der Kabine gegenüber einem Ist-Wert erhöht werden soll, eine höhere Temperatur als dieser Ist-Wert.

Wenn hingegen die Temperatur in dem Frachtraum bzw. der Kabine gegenüber einem Ist-Wert verringert werden soll, dann wird die im Bodenbereich 18 durch die Öffnungen in den Rohren C und D ausgeblasene Luft eine um einige °C höhere Temperatur haben als die im Deckenbereich 20 aus den Öffnungen in den Rohren A, B eingeblasene Luft. Die im Bodenbereich 18 und im Deckenbereich 20 ausgeblasene Luft hat dann eine geringere Temperatur als der Ist-Wert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeuges, dadurch gekennzeichnet, dass an passagierfernen Stellen (A, B) Luft mit einer anderen Temperatur in den Frachtraum (12, 14) bzw. die Kabine eingeführt wird als an passagiernäheren Stellen (C, D).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die passagiernäheren Stellen (C, D) näher am Boden (18) des Frachtraumes bzw. der Kabine liegen als die passierferneren Stellen (A, B).
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die passagiernäheren Stellen (C, D) am Boden (18) des Frachtraumes bzw. der Kabine liegen und die passagierferneren Stellen (A, B) im oberen Bereich (20) des Frachtraumes bzw. der Kabine.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die eingeführte Luft Frischluft, insbesondere temperierte Frischluft, und Triebwerkszapfluft enthält.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die eingeführte Luft auch rezirkulierte Luft enthält.
6. Leitungssystem zum Klimatisieren eines Frachtraumes oder einer Kabine eines Flugzeuges, gekennzeichnet durch zumindest eine erste Leitungsverzweigung (22, 24), die zu passagierferneren Bereichen (20) des Frachtraumes bzw. der Kabine führt und zumindest eine zweite Leitungsverzweigung (26, 28), die zu passagiernäheren Bereichen (18) des Frachtraumes bzw. der Kabine führt, wobei Mittel (34, 36) vorgesehen sind, um über die ersten und zweiten Leitungsverzweigungen gleichzeitig Luft mit unterschiedlichen Temperaturen zuzuführen.
7. Leitungssystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leitungsverzweigung (22, 24) in den oberen Bereich (20) und die zweite Leitungsverzweigung (26, 28) in den Bodenbereich (18) des Frachtraumes (12, 14) bzw. der Kabine führt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leitungsverzweigung (22, 24) einerseits an zumindest eine Zuführleitung (30) für temperierte Frischluft und/oder rezirkulierte Luft und andererseits an zumindest eine Zuführleitung (32) für heiße Triebwerkszapf-luft angeschlossen ist.
9. Leitungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Leitungsverzweigung (26, 28) einerseits an zumindest eine Zuführleitung (30) für temperierte Frischluft und/oder rezirkulierte Luft und andererseits an zumindest eine Zuführleitung (32) für heiße Triebwerkszapf-luft angeschlossen ist.
10. Leitungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch Steu-ermittel (34, 36) zum Steuern des Verhältnisses der Triebwerkszapfluft zu der Frisch-luft und der rezirkulierten Luft in den ersten und zweiten Leitungsverzweigungen.

